

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0079351  
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 12일  
Date of Application DEC 12, 2002

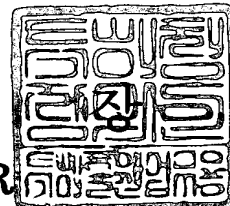
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003      년    02      월    24      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0010
【제출일자】	2002. 12. 12
【발명의 명칭】	액정표시장치의 전원공급방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING POWER OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이무진
【성명의 영문표기】	LEE, Moo Jin
【주민등록번호】	700612-1676717
【우편번호】	702-240
【주소】	대구광역시 북구 관음동 1370번지 한양수정아파트 211-801
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김민화
【성명의 영문표기】	KIM, Min Hwa
【주민등록번호】	750204-1233510
【우편번호】	718-833
【주소】	경상북도 칠곡군 석적면 중리 중리부영아파트 101동 1503호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정기열
【성명의 영문표기】	CHONG, Ki YoI

**【주민등록번호】** 710220-1535312  
**【우편번호】** 718-833  
**【주소】** 경상북도 칠곡군 석적면 중리 LG 기숙사 남402호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
 리인 김영  
 호 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 14 면 14,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 43,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】**

**【요약】**

본 발명은 구동회로의 소비전력을 낮춤과 아울러 전자파장애(EMI)를 줄이도록 한 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치는 시스템으로부터의 전원전압을 감압하고, 감압된 전원전압을 디지털 회로소자들에 공급한다.

**【대표도】**

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시장치의 전원공급방법 및 장치{METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING POWER OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 전원전압의 전송패스를 상세히 나타내는 블록도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 4는 도 3에 도시된 전원전압의 전송패스를 상세히 나타내는 블록도이다.

도 5는 도 3에 도시된 감압회로의 제1 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 6은 도 3에 도시된 감압회로의 제2 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 7은 도 3에 도시된 감압회로의 제3 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 8은 도 3에 도시된 감압회로의 제4 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 9는 도 3에 도시된 감압회로의 제5 실시예를 나타내는 회로도이다.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

도 11은 도 10에 도시된 전원전압의 전송패스를 상세히 나타내는 블록도이다.

도 12는 시편 액정표시장치의 구동회로에 2.5V의 전원전압을 공급할 때의 EMI와 소비전력을 나타내는 그래프이다.

도 13은 시편 액정표시장치의 구동회로에 2.85V의 전원전압을 공급할 때의 EMI와 소비전력을 나타내는 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10,110 : 시스템	1,11,111 : 인터페이스회로
2,12,112 : 타이밍 콘트롤러	3,13,113 : 데이터 구동회로
4,14,114 : 게이트 구동회로	5,15,115 : 액정패널
6,16,116 : DC-DC 변환기	7 : 감압회로
51 : 펄스폭 변조기	52 : PWM 제어기
53,63 : 발진기	71 : 레귤레이터/LOD
61 : 펄스주파수 변조기	62 : PFM 제어기
Q : 출력 스위치소자	C,C92 : 캐패시터
R,VR,R81,R82,R91 : 저항	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<24> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 구동회로의 소비전력을 낮춤과 아울러 전자파장애(EMI)를 줄이도록 한 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치에 관한 것이다.

- <25> 액정표시장치는 비디오신호에 따라 액정셀들의 광투과율을 조절하여 화상을 표시하게 된다. 이러한 액정표시장치는 셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입으로 구현되어 컴퓨터용 모니터, 사무기기, 셀룰라폰 등의 표시장치에 적용되고 있다. 액티브 매트릭스 타입의 액정표시장치에 사용되는 스위칭소자로는 주로 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 "TFT"라 함)가 이용되고 있다.
- <26> 도 1은 종래의 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- <27> 도 1을 참조하면, 종래의 액정표시장치는  $m \times n$  개의 액정셀들(C1c)이 매트릭스 타입으로 배열되고  $m$  개의 데이터라인들(D1 내지 Dm)과  $n$  개의 게이트라인들(G1 내지 Gn)이 교차되며 그 교차부에 TFT가 형성된 액정패널(15)과, 액정패널(15)의 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로(13)와, 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 구동회로(14)와, 인터페이스회로(11)로부터의 동기신호를 이용하여 데이터 구동회로(13)와 게이트 구동회로(14)를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러(12)와, 액정패널(15)에 공급되는 전압들을 발생하기 위한 직류-직류 변환기(이하, 'DC-DC 변환기'라 한다)(16)를 구비한다.
- <28> 시스템(10)은 그래픽 컨트롤러의 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 송신기를 통하여 수직/수평 동기신호, 클럭신호 및 데이터(RGB)를 인터페이스회로(11)에 공급하고 전원으로부터 발생하는 3.3V의 VCC 전압을 전원전압으로써 디지털 회로소자들(11, 12, 13, 14)과 DC-DC 변환기(16)에 공급한다.
- <29> 액정패널(15)은 두 장의 유리기판 사이에 액정이 주입된다. 이 액정패널(15)의 하부 유리기판 상에 형성된 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 게이트라인들(G1 내지 Gn)은 상호 직교된다. 데이터라인들(D1 내지 Dm)과 게이트라인들(G1 내지 Gn)의 교차부에 형성된

TFT는 게이트라인(G1 내지 Gn)으로부터의 스캔신호에 응답하여 데이터라인들(D1 내지 Dn) 상의 데이터를 액정셀(C1c)에 공급하게 된다. 이를 위하여, TFT의 게이트전극은 해당 게이트라인(G1 내지 Gn)에 접속되며, 소스전극은 해당 데이터라인(D1 내지 Dm)에 접속된다. 그리고 TFT의 드레인전극은 액정셀(C1c)의 화소전극에 접속된다. 액정패널(15)의 상부 유리기판 상에는 도시하지 않은 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다. 그리고 액정패널(15)의 상부 유리기판과 하부 유리기판 상에는 광축이 직교하는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내측 면 상에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다. 또한, 액정패널(15)의 액정셀(C1c) 각각에는 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다. 스토리지 캐패시터(Cst)는 액정셀(C1c)의 화소전극과 전단 게이트라인 사이에 형성되거나, 액정셀(C1c)의 화소전극과 도시하지 않은 공통전극라인 사이에 형성되어 액정셀(C1c)의 전압을 일정하게 유지시키는 역할을 한다.

<30> 데이터 구동회로(13)는 타이밍 컨트롤러(12)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 계조값에 대응하는 아날로그 감마전압으로 변환하고 그 아날로그 감마전압을 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이 데이터 구동회로(13)가 집적화된 데이터 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.3V의 VCC 전압이 공급된다.

<31> 게이트 구동회로(14)는 타이밍 컨트롤러(12)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터가 공급되는 액정패널(15)의 수평라인을 선택한다. 이 게이트 구동회로(14)가 집적화된 게이트 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.3V의 VCC 전압이 공급된다.



<32> 타이밍 콘트롤러(12)는 인터페이스회로(11)를 경유하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 수직/수평 동기신호와 클럭신호를 이용하여 게이트 구동회로(14)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동회로(13)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock : GSC), 게이트 출력 신호(Gate Output Enable : GOE) 등을 포함한다. 데이터 제어신호(DDC)는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse : GSP), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock : SSC), 소스 출력 신호(Source Output Enable : SOC), 극성신호(Polarity : POL) 등을 포함한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(12)는 인터페이스회로(11)를 경유하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 재정렬하여 데이터 구동회로(13)에 공급한다. 이 타이밍 콘트롤러(12)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V의 VCC 전압이다. 또한, VCC 전압은 타이밍 콘트롤러(12) 내부에 설치된 위상고정루프회로(Phase Lock Loop : PLL)의 전원전압으로 공급된다. 위상고정루프회로(PLL)는 타이밍 콘트롤러(12)에 입력되는 클럭신호를 도시하지 않은 발진기로부터 발생하는 기준 주파수와 비교하고 그 오차만큼 클럭신호의 주파수를 조정하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 샘플링하기 위한 클럭신호를 발생한다.

<33> 인터페이스회로(11)는 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 수신기를 포함하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 신호들의 전압레벨을 낮추고 주파수를 높임으로써 시스템(10)과 타이밍 콘트롤러(12) 사이에 필요한 신호배선 수를 줄이게 된다. 이 인터페이스회로(11)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V의 VCC 전압이다.

- <34> 인터페이스회로(11)로부터 타이밍 콘트롤러(12)에 공급되는 신호의 고주파 성분과 높은 전압으로 인하여 발생하는 전자파장애(Electromagnetic interference : 이하, 'EMI'라 한다)를 줄이기 위하여, 인터페이스회로(11)와 타이밍 콘트롤러(12) 사이에는 도시하지 않은 EMI 필터가 설치되고 있다.
- <35> DC-DC 변환기(16)는 도시하지 않은 커넥터를 경유하여 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V의 VCC 전압을 승압 또는 감압하여 액정패널(15)에 공급되는 전압을 발생한다. 이를 위하여, DC-DC 변환기(16)는 출력단에 출력전압을 절환하기 위한 출력 스위치소자와, 그 출력 스위치소자의 제어신호의 듀티비나 주파수를 제어하여 출력전압을 승압하거나 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(Pulse Width Modulator : PWM)나 펄스주파수 변조기(Pulse Frequency Modulator : PFM)를 포함한다. 펄스폭 변조기는 출력 스위치소자의 제어신호 듀티비가 높여 DC-DC 변환기(16)의 출력 전압을 높이거나, 그 출력 스위치소자의 제어신호 듀티비를 낮추어 DC-DC 변환기(16)의 출력 전압을 낮춘다. 펄스주파수 변조기는 출력 스위치소자의 제어신호 주파수를 높여 DC-DC 변환기(16)의 출력 전압을 높이거나, 그 출력 스위치소자의 주파수를 낮추어 DC-DC 변환기(16)의 출력 전압을 낮춘다. DC-DC 변환기(16)의 출력 전압은 6V 이상의 VDD 전압, 10 단계 미만의 감마 기준전압(GMA1~10), 2.5~3.3V의 VCOM 전압, 15V 이상의 VGH 전압, -4V 이하의 VGL 전압이다. 감마기준전압(GMA1~10)은 VDD 전압의 분압에 의해 발생된 전압이다. VDD 전압과 감마기준전압은 아날로그 감마전압으로써 데이터 구동회로(13)에 공급된다. VCOM 전압은 데이터 구동회로(13)를 경유하여 액정패널(15)에 형성된 공통전극에 공급되는 전압이다. VGH 전압은 TFT의 문턱전압 이상으로 설정된 스캔펄스의 하이논리전압으로써

게이트 구동회로(14)에 공급되고 VLL 전압은 TFT의 오프전압으로 설정된 스캔펄스의 로우논리전압으로써 게이트 구동회로(14)에 공급된다.

<36> 그런데 종래의 액정표시장치는 시스템(10)으로부터 액정표시장치의 구동회로들에 입력되는 전압이 3.3V로써 비교적 높기 때문에 시스템(10)과 액정표시장치의 구동회로들의 소비전력이 높고 EMI가 높은 문제점이 있다. 또한, 전술한 바와 같이 EMI를 줄이기 위한 별도의 회로들이 액정표시장치에 추가되므로 액정표시장치의 코스트부담이 그 만큼 증대되는 문제점이 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<37> 따라서, 본 발명의 목적은 구동회로의 소비전력을 낮춤과 아울러 전자과장해(EMI)를 줄이도록 한 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치를 제공함에 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<38> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급 방법은 시스템으로부터의 전원전압을 감압하는 단계와, 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자들에 감압된 전원전압을 공급하는 단계를 포함한다.

<39> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급방법에 있어서, 시스템으로부터 입력되는 전원전압은 3.0V 이상인 것을 특징으로 한다.

<40> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급방법에 있어서, 감압된 전원전압은 3.0V 미만인 것을 특징으로 한다.

- <41> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급방법은 시스템으로부터의 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하는 단계를 더 포함한다.
- <42> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급방법은 3.0V 미만의 전원전압을 시스템으로부터 입력받는 단계와, 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자들에 상기 전원전압을 공급하는 단계를 포함한다.
- <43> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급방법은 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하는 단계를 더 포함한다.
- <44> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치는 시스템으로부터의 전원전압을 감압하기 위한 감압회로와, 감압된 전원전압에 의해 구동되어 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자를 구비한다.
- <45> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 시스템으로부터 입력되는 전원전압은 3.0V 이상인 것을 특징으로 한다.
- <46> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압된 전원전압은 3.0V 미만인 것을 특징으로 한다.
- <47> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치는 시스템으로부터의 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하기 위한 직류-직류 변환기를 더 구비한다.
- <48> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 디지털 회로소자는 시스템으로부터 동기신호, 클럭신호 및 디지털 비디오 데이터를 입력 받는 인터페이스회로와, 액정패널에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로와, 액정패널에 스캔펄스

를 공급하기 위한 게이트 구동회로와, 인터페이스회로로부터의 동기신호와 클럭신호를 이용하여 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러를 구비한다.

<49> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 직류-직류 변환기는 6V 이상의 VDD 전압, VDD 전압을 분압하여 발생하는 감마기준전압 및 2.5 내지 3.3V의 VCOM 전압을 발생한다.

<50> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압회로는 출력 스위치소자와 출력 스위치소자의 제어신호를 발생하기 위한 제어신호 발생기와, 제어신호의 듀티비를 조정하기 위한 펄스폭 변조기를 구비한다.

<51> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압회로는 출력 스위치소자와, 출력 스위치소자의 제어신호를 발생하기 위한 제어신호 발생기와, 제어신호의 주파수를 조정하기 위한 펄스주파수 변조기를 구비한다.

<52> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압회로는 미리 설정된 기준전압과 출력 전압의 비교에 기초하여 시스템으로부터의 전원전압을 감압하기 위한 레귤레이터를 구비한다.

<53> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압회로는 시스템으로부터의 전원전압을 분압하기 위한 저항을 구비한다.

<54> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 감압회로는 시스템으로부터의 전원전압을 충전하기 위한 캐패시터를 구비한다.

- <55> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치는 3.0V 미만의 전원전압을 발생하는 시스템과, 전원전압을 입력 받아 디지털신호를 처리하기 위한 적어도 하나 이상의 디지털 회로소자를 구비한다.
- <56> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치는 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하기 위한 직류-직류 변환기를 더 구비한다.
- <57> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 디지털 회로소자는 시스템으로부터 동기신호, 클럭신호 및 디지털 비디오 데이터를 입력 받는 인터페이스회로와, 액정패널에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로와, 액정패널에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동회로와, 인터페이스회로부터의 동기신호와 클럭신호를 이용하여 데이터 구동회로와 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 구비한다.
- <58> 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 전원공급장치에 있어서, 직류-직류 변환기는 6V 이상의 VDD 전압, 상기 VDD 전압을 분압하여 발생하는 감마기준전압 및 2.5 내지 3.3V의 VCOM 전압을 발생하는 것을 특징으로 한다.
- <59> 이하, 도 3 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <60> 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널(5)과, 액정패널(5)의 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로(3)와, 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 구동회로(4)

와, 인터페이스회로(1)로부터의 동기신호를 이용하여 데이터 구동회로(3)와 게이트 구동회로(4)를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(2)와, 액정패널(5)에 공급되는 전압을 발생하기 위한 DC-DC 변환기(6)와, 시스템(10)으로부터 공급되는 VCC 전압을 감압하기 위한 감압회로(7)를 구비한다.

- <61> 시스템(10)은 그래픽 콘트롤러의 LVDS 송신기를 통하여 수직/수평 동기신호, 클럭 신호 및 데이터(RGB)를 인터페이스회로(1)에 공급하고 전원으로부터 발생하는 3.3V의 VCC 전압을 전원전압으로써 감압회로(7)와 DC-DC 변환기(6)에 공급한다.
- <62> 액정패널(5)은 도 1에 도시된 그 것과 실질적으로 동일하다.
- <63> 데이터 구동회로(3)는 타이밍 콘트롤러(2)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 계조값에 대응하는 아날로그 감마전압으로 변환하고 그 아날로그 감마전압을 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이 데이터 구동회로(3)가 집적화된 데이터 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.3V나 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다. 따라서, 데이터 구동회로(3)는 3.0V 미만의 저전압으로 구동될 수 있다.
- <64> 게이트 구동회로(4)는 타이밍 콘트롤러(2)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터가 공급되는 액정패널(5)의 수평라인을 선택한다. 이 게이트 구동회로(4)가 집적화된 게이트 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.3V나 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다. 따라서, 게이트 구동회로(4)는 3.0V 미만의 저전압으로 구동될 수 있다.

<65> 타이밍 콘트롤러(2)는 인터페이스회로(1)를 경유하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 수직/수평 동기신호와 클럭신호를 이용하여 게이트 구동회로(4)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동회로(3)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(2)는 인터페이스회로(1)를 경유하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 재정렬하여 데이터 구동회로(3)에 공급한다. 이 타이밍 콘트롤러(2)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V나 3.0V 미만의 CVCC 전압이다. 또한, CVCC 전압은 타이밍 콘트롤러(2) 내부에 설치된 위상고정루프회로(Phase Lock Loop : PLL)의 전원전압으로 공급된다. 따라서, 타이밍 콘트롤러(2)는 3.0V 미만의 저전압으로 구동될 수 있다.

<66> 인터페이스회로(1)는 LVDS 수신기를 포함하여 시스템(10)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 신호들의 전압레벨을 낮추고 주파수를 높임으로써 시스템(10)과 타이밍 콘트롤러(2) 사이에 필요한 신호배선 수를 줄이게 된다. 이 인터페이스회로(1)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V나 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다. 따라서, 인터페이스회로(1)는 3.0V 미만의 저전압으로 구동될 수 있다. 이러한 인터페이스회로(1)는 타이밍 콘트롤러(2) 내에 내장될 수도 있다.

<67> DC-DC 변환기(6)는 도시하지 않은 커넥터를 경유하여 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.3V의 VCC 전압을 승압 또는 감압하여 6V 이상의 VDD 전압, 2.5~3.3V의 VCOM 전압, 감마기준전압(GMA1~10), 15V 이상의 VGH 전압 및 -4V 이하의 VGL 전압을 출력한다. 이를 위하여, DC-DC 변환기(6)는 출력단에 출력전압을 절환하기 위한 출력 스위치 소자와, 그 출력 스위치소자의 제어신호의 듀티비 나 주파수를 제어하여 출력전압을 승



압하거나 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(PWM)나 펄스주파수 변조기(PFM)를 포함한다. 이 DC-DC 변환기(6)로부터 출력되는 VDD 전압, VCOM 전압, 감마기준전압(GMA1~10), VGH 전압 및 VGL 전압은 액정패널(5)에 공급되는 전압이다. 즉, VDD 전압은 데이터의 최상한 계조나 최하한 계조에 해당하는 전압으로써 데이터라인들(D1 내지 Dm)을 경유하여 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급된다. 감마기준전압(GMA1~10)은 데이터의 중간계조들에 해당하는 전압으로써 데이터라인들(D1 내지 Dm)을 경유하여 액정셀(C1c)의 화소전극에 공급된다. VGH 전압은 스캔펄스의 하이논리전압으로써 액정패널(5)의 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 공급되고, VGL 전압은 스캔펄스의 로우논리전압으로써 액정패널(5)의 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 공급된다. 따라서, 종래의 DC-DC 변환기와 동일하기 때문에 본 발명의 제1 실시예에 따른 DC-DC 변환기(6)는 종래의 DC-DC 그 것과 호환성을 가진다.

<68> 감압회로(7)는 시스템(10)의 전원으로부터 공급되는 3.3V의 VCC 전압을 3.0 V 미만으로 감압하여 인터페이스회로(1), 타이밍 콘트롤러(2), 데이터 구동회로(3) 및 게이트 구동회로(4)와 같이 디지털신호를 입력받아 그 디지털신호의 하이논리값과 로우논리값을 인식하는 디지털 회로소자의 전원전압을 발생한다. 이 감압회로(7)는 도 5 내지 도 9와 같이 펄스폭 변조기, 펄스 주파수 변조기, 레귤레이터, 로우드롭아웃 (Low Drop Out : LDO) 조정기, 저항, 캐패시터 등으로 구성되어 VCC 전압을 감압한다. 이 감압회로(7)는 일부 디지털 회로소자의 전원전압만을 감압할 수 있다. 예컨대, 감압회로(7)는 VCC 전압이 감압된 CVCC 전압을 인터페이스 회로(111)와 타이밍 콘트롤러(112)에 공급하고 VCC 전압을 감압하지 않고 데이터 구동회로(113)와 게이트 구동회로(114)에 공급할 수도 있다.

- <69> 도 5를 참조하면, 감압회로(7)는 출력전압을 절환하기 위한 출력 스위치소자(Q)와, 그 출력 스위치소자(Q)의 제어단자에 공급되는 제어신호의 듀티비를 제어하여 출력전압을 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(51)와, 기준 주파수를 발생하기 위한 발진기(53)와, 펄스폭 변조기(51)를 제어하기 위한 PWM 제어기(52)를 구비한다.
- <70> 펄스폭 변조기(51)는 PWM 제어기(52)의 제어 하에 발진기(53)로부터 입력되는 기준 주파수의 듀티비를 조정함으로써 스위치소자(Q)의 온/오프 타이밍을 제어하여 CVCC 전압의 전압레벨을 조정하게 된다. 제어신호의 듀티비가 낮아지면 CVCC 전압의 전압레벨이 낮아진다.
- <71> PWM 제어기(52)는 듀티비를 지시하는 제어신호를 펄스폭 변조기(51)에 공급함으로써 펄스폭 변조기(51)를 제어한다.
- <72> 캐패시터(C)는 출력단자에 접속되어 CVCC 전압을 저장하고 출력단자의 전압변동을 억제한다.
- <73> 도 6을 참조하면, 감압회로(7)는 출력전압을 절환하기 위한 출력 스위치소자(Q)와, 그 출력 스위치소자(Q)의 제어단자에 공급되는 제어신호의 듀티비를 제어하여 출력전압을 감압시키기 위한 펄스주파수 변조기(61)와, 기준 주파수를 발생하기 위한 발진기(63)와, 펄스폭 변조기(61)를 제어하기 위한 PFM 제어기(62)를 구비한다.
- <74> 펄스주파수 변조기(61)는 PFM 제어기(62)의 제어 하에 발진기(63)로부터 입력되는 기준 주파수를 조정함으로써 스위치소자(Q)의 온/오프 타이밍을 제어하여 CVCC 전압의 전압레벨을 조정하게 된다. 제어신호의 주파수가 낮아지면 CVCC 전압의 전압레벨이 낮아진다.

- <75> PFM 제어기(62)는 주파수를 지시하는 제어신호를 펄스주파수 변조기(61)에 공급함으로써 펄스주파수 변조기(61)를 제어한다.
- <76> 캐패시터(C)는 출력단자에 접속되어 CVCC 전압을 저장하고 출력단자의 전압변동을 억제한다.
- <77> 도 7을 참조하면, 감압회로(7)는 레귤레이터 또는 로우드롭아웃 조정기(71)를 구비한다.
- <78> 레귤레이터 또는 로우드롭아웃 조정기(71)는 기준전압( $V_{ref}$ )과 출력 궤환전압을 비교하여 그 비교결과 두 전압간의 차이가 발생하면 내부의 스위치소자를 제어하여 VCC 전압을 감압한 CVCC 전압을 발생한다. 이 레귤레이터 또는 로우드롭아웃 조정기(71)에 있어서, 분압저항(R, VR)의 가변저항(VR) 값이나 기준전압( $V_{ref}$ )의 조정에 의해 CVCC 전압의 전압레벨이 조정된다.
- <79> 도 8을 참조하면, 감압회로(7)는 분압저항(R81, R82)을 구비한다.
- <80> 분압저항(R81, R82)은 각각의 저항값에 의해 결정되는 분압비에 따라 VCC 전압을 감압한다. 이 분압저항(R81, R82)의 저항값이 조정되면, CVCC 전압의 전압레벨이 조정된다.
- <81> 도 9를 참조하면, 감압회로(7)는 기저전압원(GND)과 출력단자 사이에 접속된 캐패시터(C92)를 구비한다.
- <82> 캐패시터(C92)는 자신의 용량값 만큼 VCC 전압을 충전하여 충전된 전압을 방전함으로써 CVCC 전압을 출력한다. 이 캐패시터(C92)의 용량값 조절에 의해 CVCC 전압의 전압

레벨이 조정된다. 입력단자와 출력단자 사이에 직렬 접속된 저항(R91)은 전류 제한용 저항이다.

<83> 도 10 및 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸다.

<84> 도 10 및 도 11을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치는 액정패널(115)과, 액정패널(115)의 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로(113)와, 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 스캔신호를 공급하기 위한 게이트 구동회로(114)와, 인터페이스회로(111)부터의 동기신호를 이용하여 데이터 구동회로(113)와 게이트 구동회로(114)를 제어하기 위한 타이밍 콘트롤러(112)와, 액정패널(115)에 공급되는 전압을 발생하기 위한 DC-DC 변환기(116)를 구비한다.

<85> 시스템(110)은 그래픽 콘트롤러의 LVDS 송신기를 통하여 수직/수평 동기신호, 클럭 신호 및 데이터(RGB)를 인터페이스회로(111)에 공급하고 전원으로부터 발생하는 3.0V 미만의 CVCC 전압을 전원전압으로써 디지털 회로소자들(111,112,113,114)과 DC-DC 변환기(116)에 공급한다.

<86> 액정패널(115)은 도 3에 도시된 그 것과 실질적으로 동일하다.

<87> 데이터 구동회로(113)는 타이밍 콘트롤러(112)로부터의 데이터 제어신호(DDC)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(RGB)를 계조값에 대응하는 아날로그 감마전압으로 변환하고 그 아날로그 감마전압을 데이터라인들(D1 내지 Dm)에 공급한다. 이 데이터 구동회로(113)가 집적화된 데이터 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다.

- <88> 게이트 구동회로(114)는 타이밍 콘트롤러(112)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스를 게이트라인들(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급하여 데이터가 공급되는 액정패널(115)의 수평라인을 선택한다. 이 게이트 구동회로(114)가 집적회된 게이트 드라이브 집적회로에는 전원전압으로써 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다.
- <89> 타이밍 콘트롤러(112)는 인터페이스회로(111)를 경유하여 시스템(110)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 수직/수평 동기신호와 클럭신호를 이용하여 게이트 구동회로(114)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 구동회로(113)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)를 발생한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(112)는 인터페이스회로(111)를 경유하여 시스템(110)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 재정렬하여 데이터 구동회로(113)에 공급한다. 이 타이밍 콘트롤러(112)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.0V 미만의 CVCC 전압이다. 또한, CVCC 전압은 타이밍 콘트롤러(112) 내부에 설치된 위상고정루프회로(Phase Lock Loop : PLL)의 전원전압으로 공급된다.
- <90> 인터페이스회로(111)는 LVDS 수신기를 포함하여 시스템(110)의 그래픽 콘트롤러로부터 입력되는 신호들의 전압레벨을 낮추고 주파수를 높임으로써 시스템(110)과 타이밍 콘트롤러(112) 사이에 필요한 신호배선 수를 줄이게 된다. 이 인터페이스회로(111)를 구동시키기 위한 전원전압은 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.0V 미만의 CVCC 전압이 공급된다. 이 인터페이스회로(111)는 타이밍 콘트롤러(112) 내에 내장될 수도 있다.
- <91> DC-DC 변환기(116)는 도시하지 않은 커넥터를 경유하여 시스템(10)의 전원으로부터 입력되는 3.0V 미만의 CVCC 전압을 승압 또는 감압하여 6V 이상의 VDD 전압, 2.5~3.3V

의 VCOM 전압, 감마기준전압(GMA1~10), 15V 이상의 VGH 전압 및 -4V 이하의 VGL 전압을 출력한다. 이를 위하여, DC-DC 변환기(116)는 출력단에 출력전압을 절환하기 위한 출력 스위치소자와, 그 출력 스위치소자의 제어신호의 듀티비나 주파수를 제어하여 출력 전압을 승압하거나 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(PWM)나 펄스주파수 변조기(PFM)를 포함한다. 이 DC-DC 변환기(116)로부터 출력되는 VDD 전압, VCOM 전압, 감마기준전압(GMA1~10), VGH 전압 및 VGL 전압은 액정패널(115)에 공급되는 전압이다.

<92> 도 12 및 도 13은 액정표시장치의 전원전압이 낮아질 때 소비전력이 낮아지고 EMI가 낮아지는 것을 보여주는 실험 결과치를 그래프로 표현한 것이다. 실험에 사용된 시편 액정패널은 아래의 표 1과 같다.

<93> 【표 1】

모델	LP150X05	테스트패턴	Winfcc H
해상도	1024X768	인터페이스 수신기	ESCS 30
테스트 PC	DELL	테스트 사이트	LG.PHILIPS LCD 3m CH

<94> 도 12는 표 1과 같은 시편 액정표시장치의 구동회로에 2.5V의 전원전압을 공급할 때의 EMI와 소비전력을 나타낸다.

<95> 표 2는 2.5V의 전원전압에서 주파수에 따른 EMI의 측정치이다.

<96>

【표 2】

주파수(MHz)	EMI(dB $\mu$ V/m)
50.76	20.88
53.64	21.62
59.52	23.75
65.40	21.41
74.28	25.33
81.12	30.07
82.80	24.57
97.80	23.70
100.08	24.84
118.92	27.84
122.16	28.91
132.60	24.46
157.08	32.58
166.08	33.23
174.24	28.93
199.92	30.54
210.36	25.51
229.08	25.02
262.56	30.37
298.32	28.28

<97>        도 13은 표 1과 같은 시편 액정표시장치의 구동회로에 2.85V의 전원전압을 공급할 때의 EMI와 소비전력을 나타낸다.

<98>        표 3은 2.85V의 전원전압에서 주파수에 따른 EMI의 측정치이다.

<99>

【표 3】

주파수(MHz)	EMI(dB $\mu$ V/m)
48.48	20.94
53.16	19.91
60.00	19.83
67.32	19.53
72.36	20.15
80.16	30.09
82.68	25.41
95.52	30.96
100.20	27.46
118.92	29.09
123.96	30.70
131.28	31.21
157.44	25.65
168.12	29.94
176.40	24.16
199.92	33.56
208.56	28.62
228.24	30.00
262.56	32.35
298.20	27.55

## 【발명의 효과】

<100> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치는 시스템으로부터 발생하는 3.3V의 전원전압을 3.0V 미만으로 감압하여 감압된 전원전압을 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자들에 공급하거나 시스템의 전원에서 발생하는 3.0V 미만의 전압을 액정표시장치의 전원전압으로써 디지털 회로소자들과 DC-DC 변환기에 공급한다. 따라서, 본 발명에 따른 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치는 전원전압이 낮아지는 만큼 저소비전력으로 액정표시장치를 구동할 수 있으며 EMI를 최소화할 수 있다. 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치의 전원공급방법 및 장치는 EMI가 최소화되므로 EMI 필터가 필요없게 된다.



<101>        이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

시스템으로부터의 전원전압을 감압하는 단계와,

디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자들에 상기 감압된 전원전압을 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 시스템으로부터 입력되는 전원전압은 3.0V 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 감압된 전원전압은 3.0V 미만인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 시스템으로부터의 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 5】**

3.0V 미만의 전원전압을 시스템으로부터 입력받는 단계와,

디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자들에 상기 전원전압을 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 6】**

제 5 항에 있어서,

상기 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급방법.

**【청구항 7】**

시스템으로부터의 전원전압을 감압하기 위한 감압회로와,

상기 감압된 전원전압에 의해 구동되어 디지털 신호를 처리하기 위한 디지털 회로소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 8】**

제 7 항에 있어서,

상기 시스템으로부터 입력되는 전원전압은 3.0V 이상인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 9】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압된 전원전압은 3.0V 미만인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 10】**

제 7 항에 있어서,

상기 시스템으로부터의 전원전압을 승압 및 감압하여 상기 액정패널에 공급되는 전압을 발생하기 위한 직류-직류 변환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 11】**

제 7 항에 있어서,

상기 디지털 회로소자는,

상기 시스템으로부터 동기신호, 클럭신호 및 디지털 비디오 데이터를 입력 받는 인터페이스회로와,

액정패널에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로와,

상기 액정패널에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동회로와,

상기 인터페이스회로로부터의 동기신호와 클럭신호를 이용하여 상기 데이터 구동회로와 상기 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 12】**

제 10 항에 있어서,

상기 직류-직류 변환기는,

6V 이상의 VDD 전압, 상기 VDD 전압을 분압하여 발생하는 감마기준전압 및 2.5 내지 3.3V의 VCOM 전압을 발생하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 13】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압회로는,

출력 스위치소자와,

상기 출력 스위치소자의 제어신호를 발생하기 위한 제어신호 발생기와,

상기 제어신호의 듀티비를 조정하기 위한 펄스폭 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 14】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압회로는,

출력 스위치소자와,

상기 출력 스위치소자의 제어신호를 발생하기 위한 제어신호 발생기와,

상기 제어신호의 주파수를 조정하기 위한 펄스주파수 변조기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 15】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압회로는,

미리 설정된 기준전압과 출력 전압의 비교에 기초하여 상기 시스템으로부터의 전원 전압을 감압하기 위한 레귤레이터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원 공급장치.

**【청구항 16】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압회로는,

상기 시스템으로부터의 전원전압을 분압하기 위한 저항을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 17】**

제 7 항에 있어서,

상기 감압회로는,

상기 시스템으로부터의 전원전압을 충전하기 위한 캐패시터를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 18】**

3.0V 미만의 전원전압을 발생하는 시스템과,

상기 전원전압을 입력 받아 디지털신호를 처리하기 위한 적어도 하나 이상의 디지털 회로소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 19】**

제 18 항에 있어서,

상기 전원전압을 승압 및 감압하여 액정패널에 공급되는 전압을 발생하기 위한 직류-직류 변환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

**【청구항 20】**

제 18 항에 있어서,

상기 디지털 회로소자는,

상기 시스템으로부터 동기신호, 클럭신호 및 디지털 비디오 데이터를 입력 받는 인터페이스회로와,

액정패널에 데이터를 공급하기 위한 데이터 구동회로와,

상기 액정패널에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동회로와,

상기 인터페이스회로로부터의 동기신호와 클럭신호를 이용하여 상기 데이터 구동회로와 상기 게이트 구동회로를 제어하기 위한 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

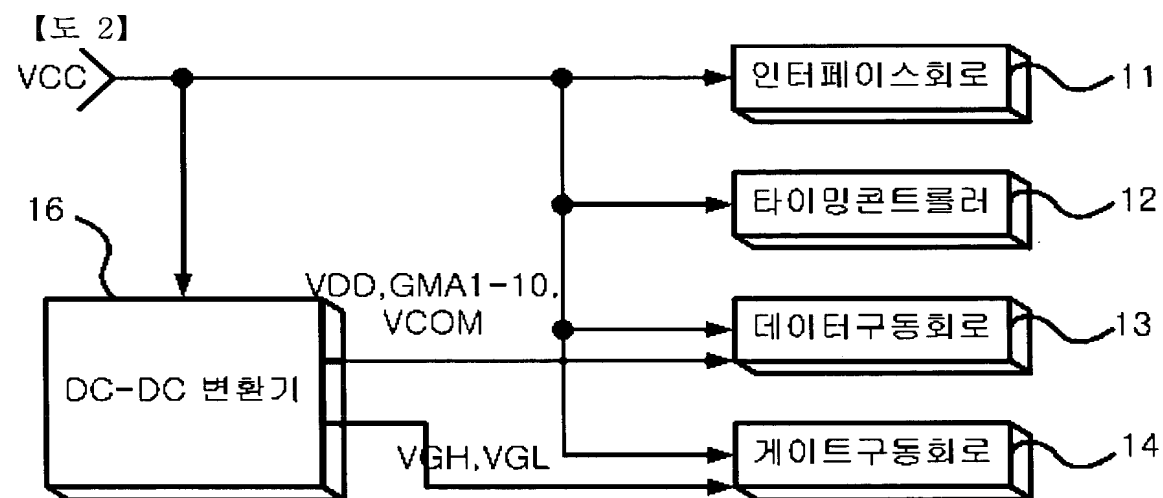
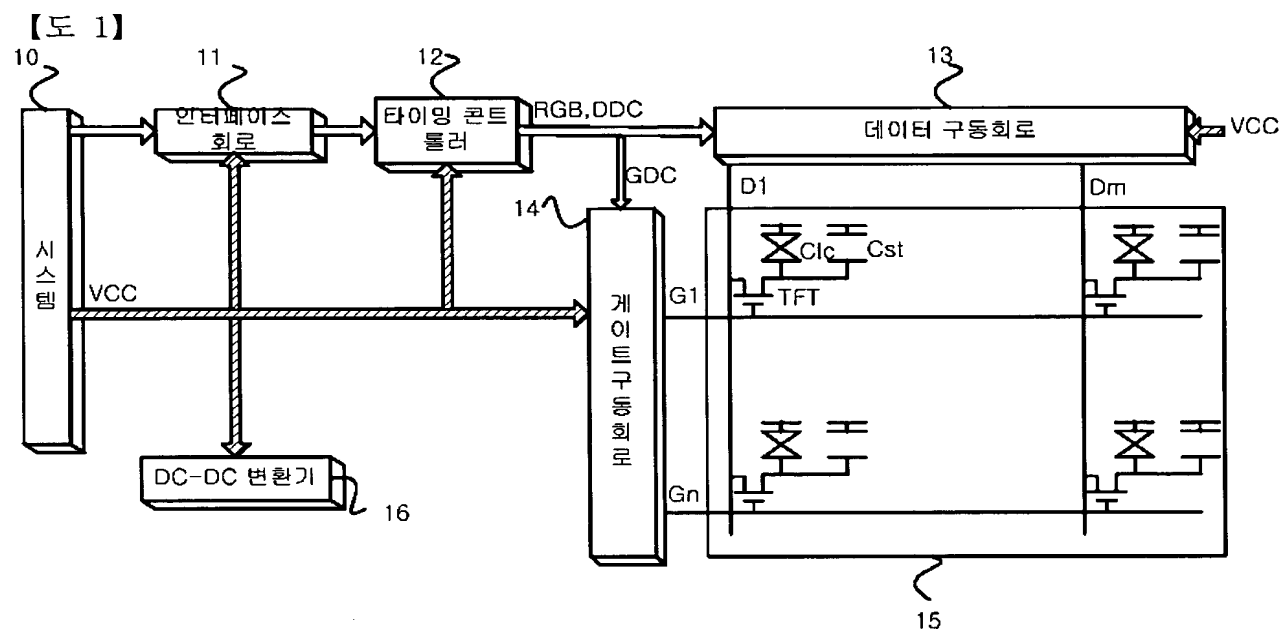
**【청구항 21】**

제 19 항에 있어서,

상기 직류-직류 변환기는,

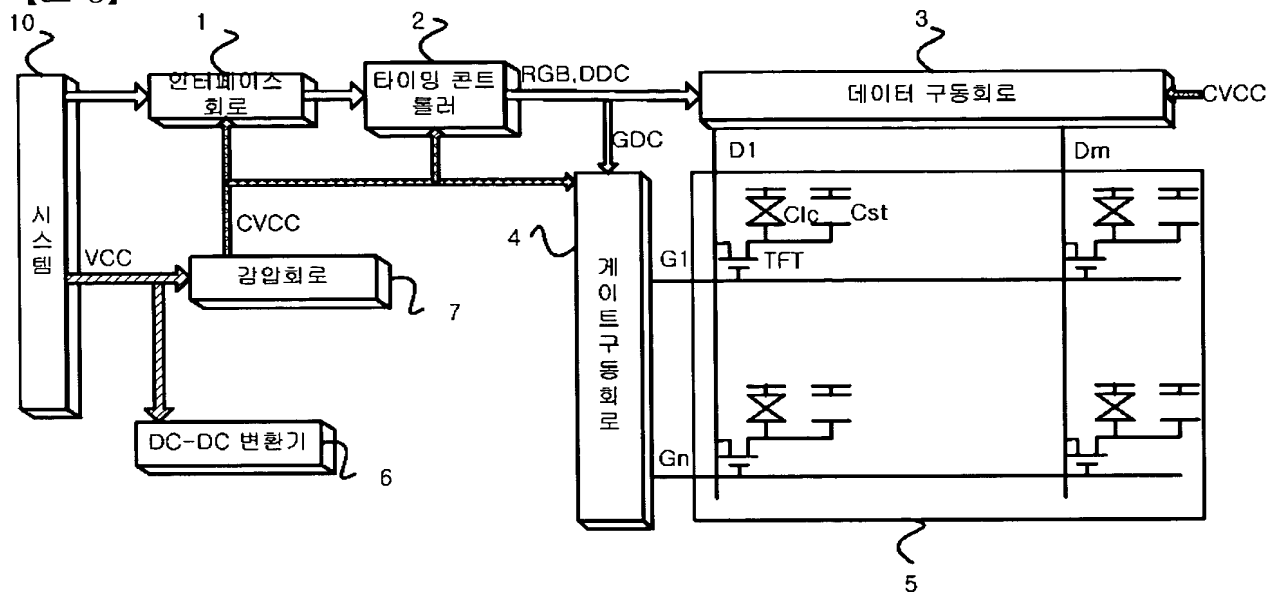
6V 이상의 VDD 전압, 상기 VDD 전압을 분압하여 발생하는 감마기준전압 및 2.5 내지 3.3V의 VCOM 전압을 발생하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 전원공급장치.

【도면】

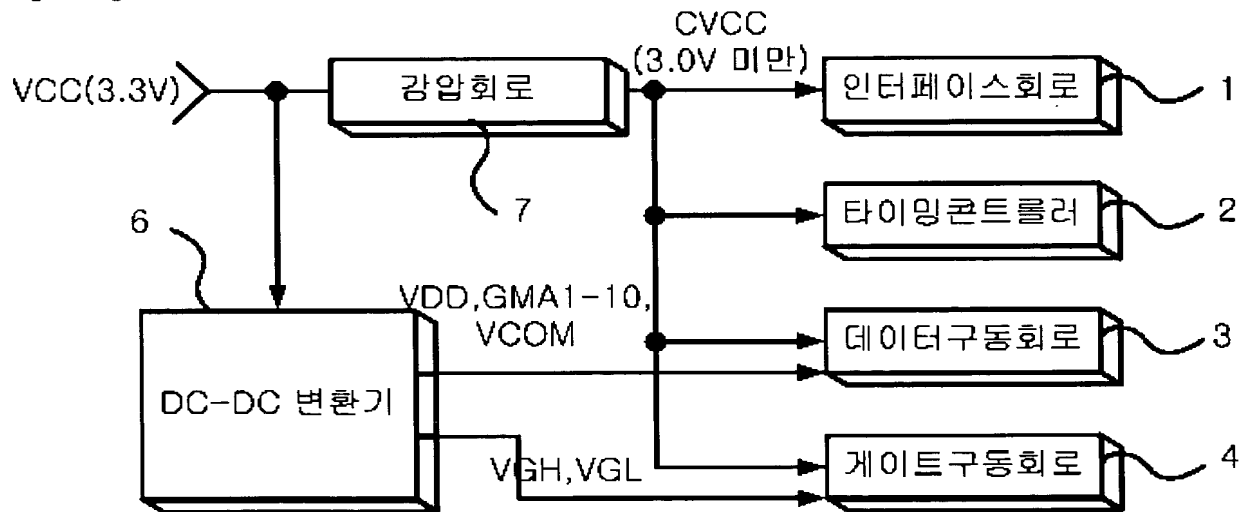




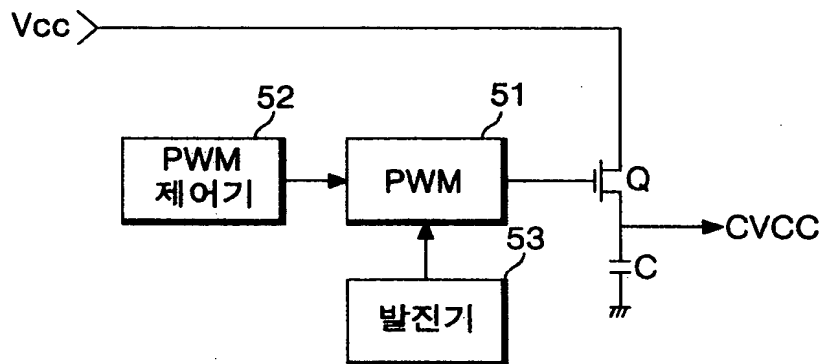
【도 3】



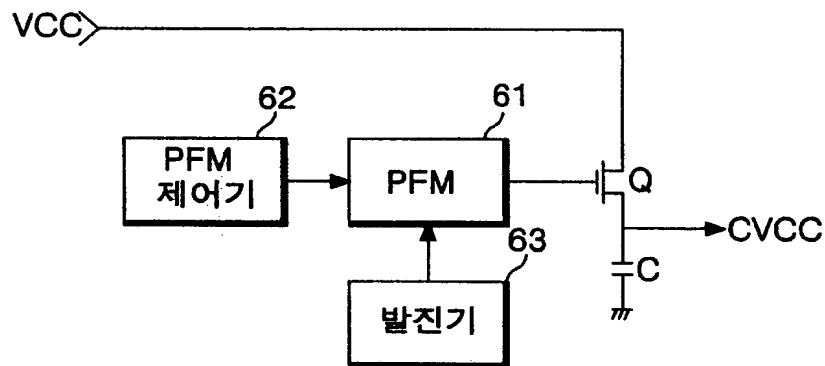
【도 4】



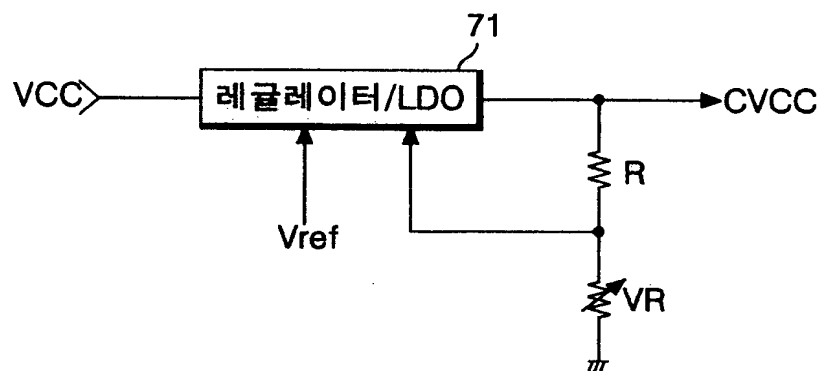
【도 5】



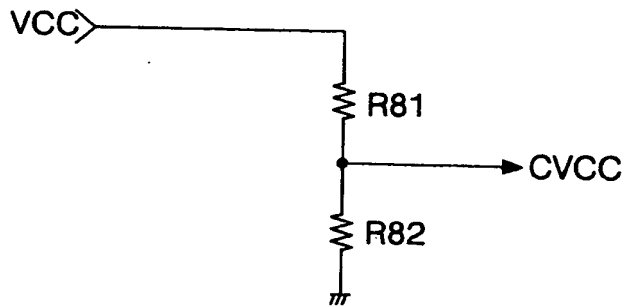
【도 6】



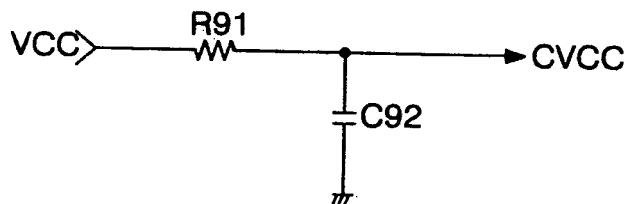
【도 7】



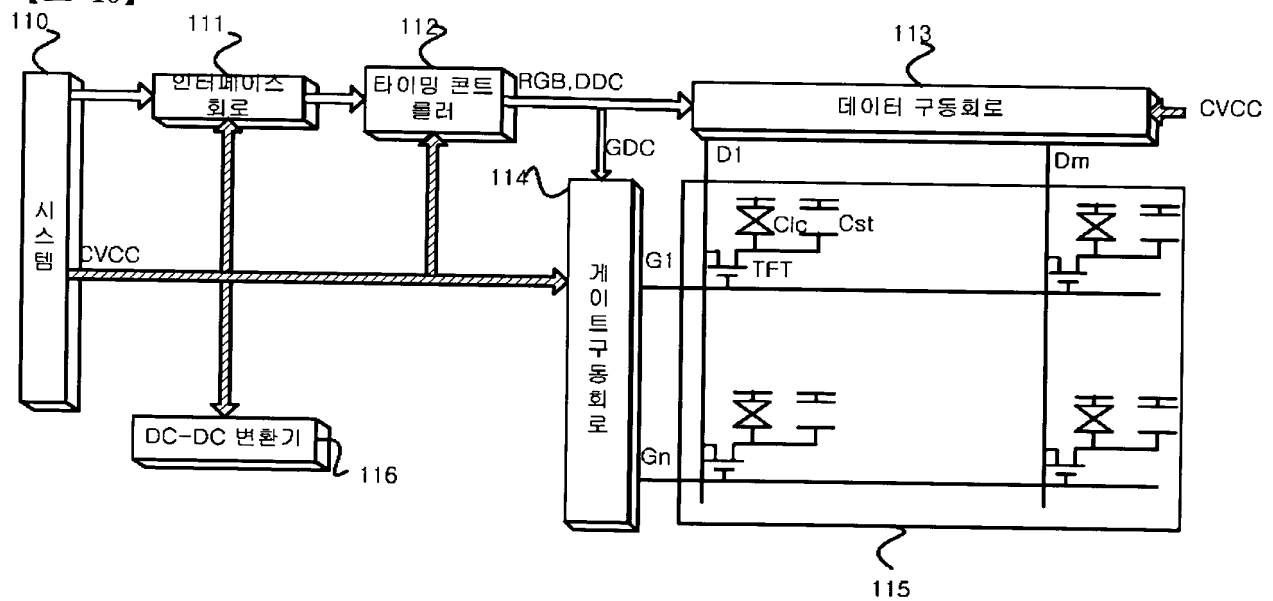
【도 8】



【도 9】

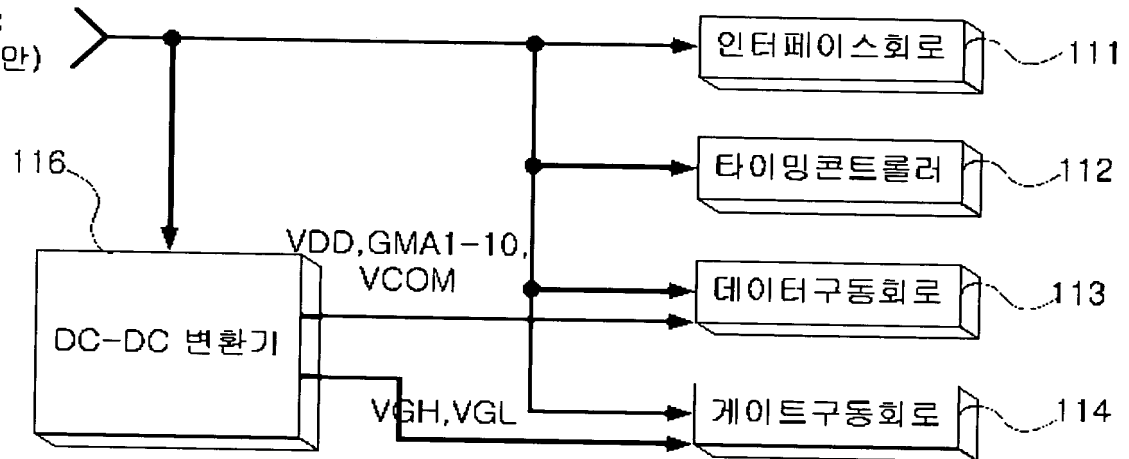


【도 10】

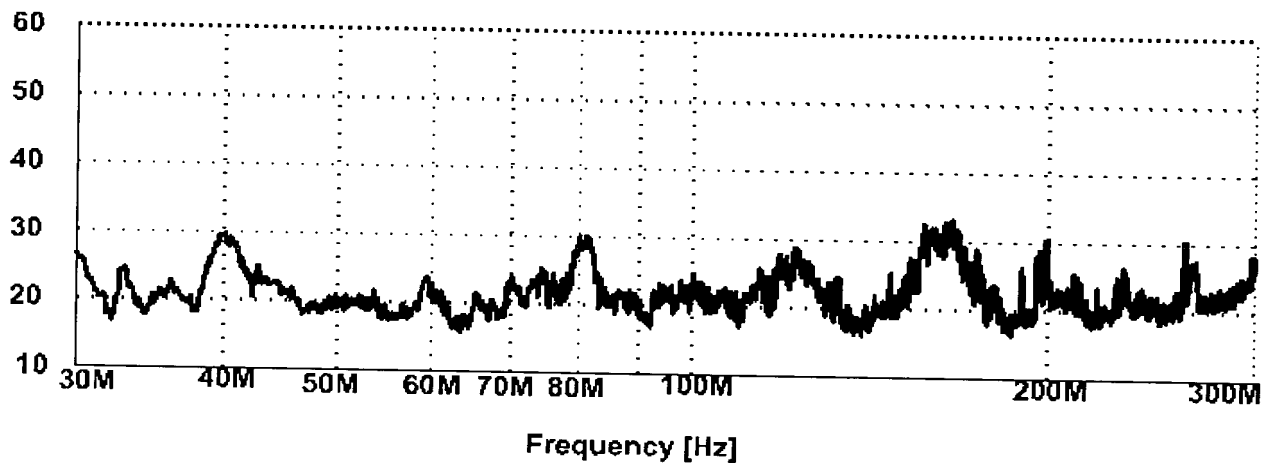




【도 11】  
CVCC  
(3.0V 미만)



【도 12】  
Level [dB $\mu$ V/m]



【도 13】  
Level  
[dB $\mu$ V/m]

